



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

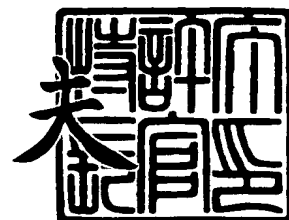
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 3]

出 願 人 ヤマハ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 C30745

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10F 1/02
G10H 1/00
H01F 7/16

【発明の名称】 自動演奏装置の取り付け方法及び装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 村松 繁

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代表者】 伊藤 修二

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1



【包括委任状番号】 9202766

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動演奏装置の取り付け方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アコースティックピアノの鍵をプランジャで突き上げ駆動して自動演奏を実現するための自動演奏装置を前記アコースティックピアノに取り付ける自動演奏装置の取り付け方法であって、

離間した少なくとも 2 つの鍵を基準に前記アコースティックピアノの棚板に少なくとも 2 つの基準穴を穿設する基準穴穿設工程と、

前記基準穴穿設工程により穿設された前記少なくとも 2 つの基準穴を基準として、前記自動演奏装置のプランジャ挿通用の挿通穴を前記アコースティックピアノの複数の各鍵に対応して前記棚板に複数穿設する挿通穴穿設工程とを有することを特徴とする自動演奏装置の取り付け方法。

【請求項 2】 前記挿通穴穿設工程では、所定のテンプレートを用いて、前記少なくとも 2 つの基準穴を基準に前記複数の挿通穴が穿設されることを特徴とする請求項 1 記載の自動演奏装置の取り付け方法。

【請求項 3】 前記挿通穴穿設工程では、前記少なくとも 2 つの基準穴を基準として、前記挿通穴を少なくとも 1 つ穿設し、既に穿設された挿通穴を基準として、他の挿通穴を穿設することで、前記複数の挿通穴が穿設されることを特徴とする請求項 1 記載の自動演奏装置の取り付け方法。

【請求項 4】 前記基準穴穿設工程では、前記少なくとも 2 つの基準穴は、前記少なくとも 2 つの鍵の後端面及び側面を基準に穿設されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の自動演奏装置の取り付け方法。

【請求項 5】 アコースティックピアノの鍵をプランジャで突き上げ駆動して自動演奏を実現するための自動演奏装置を前記アコースティックピアノに取り付ける自動演奏装置の取り付け装置であって、

離間した少なくとも 2 つの鍵を基準に前記アコースティックピアノの棚板に少なくとも 2 つの基準穴を穿設する基準穴穿設手段と、

前記基準穴穿設工程により穿設された前記少なくとも 2 つの基準穴を基準として、前記自動演奏装置のプランジャ挿通用の挿通穴を前記アコースティックピアノ

ノの複数の各鍵に対応して前記棚板に複数穿設する挿通穴穿設手段とを有することを特徴とする自動演奏装置の取り付け装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術の分野】

本発明は、既存のアコースティックピアノに自動演奏装置を取り付け、鍵を駆動して自動演奏を実現する自動演奏装置の取り付け方法及び装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、キードライブユニット等の自動演奏装置を、既存のアコースティックピアノに取り付け、ピアノの鍵後部をプランジャで突き上げ駆動して自動演奏を事後的に実現することが行われている。例えば、下記特許文献 1 ～ 3 に示されるように、グランドピアノにおいては、鍵に対応したプランジャを有する自動演奏装置を配設するために、ピアノの棚板を加工して、溝状等の取り付け部を設けるようにしている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

U S P 5, 2 5 1, 5 2 9

【特許文献 2】

U S P 5, 5 2 1, 7 9 5

【特許文献 3】

U S P 5, 8 6 1, 5 6 6 (特開平 9 - 2 3 7 0 8 2 号公報)

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献 1 ～ 3 のように、グランドピアノに自動演奏装置の取り付け部を後加工するには、屋根等の部品を外して台車等へピアノを横向きに載置し、棚板に所望の加工を行うのが通常であるため、多くの人手を要すると共に危険を伴う作業であり、高精度の加工を行うためには時間もかかるという問題があった。また、加工により棚板の強度が低下するだけでなく、加工作業にお

いてピアノの姿勢の変化を伴うことから、後にハンマアクション等の再調整や調律が必要になることが多く、加工後に姿勢を元に戻しただけでは、元の性能が維持されないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、ピアノの現状の性能を維持しつつ、安全に且つ短時間で、自動演奏装置を取り付けることができる自動演奏装置の取り付け方法及び装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の請求項 1 の自動演奏装置の取り付け方法は、アコースティックピアノの鍵をプランジャで突き上げ駆動して自動演奏を実現するための自動演奏装置を前記アコースティックピアノに取り付ける自動演奏装置の取り付け方法であって、離間した少なくとも 2 つの鍵を基準に前記アコースティックピアノの棚板に少なくとも 2 つの基準穴を穿設する基準穴穿設工程と、前記基準穴穿設工程により穿設された前記少なくとも 2 つの基準穴を基準として、前記自動演奏装置のプランジャ挿通用の挿通穴を前記アコースティックピアノの複数の各鍵に対応して前記棚板に複数穿設する挿通穴穿設工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、離間した少なくとも 2 つの鍵を基準にアコースティックピアノの棚板に少なくとも 2 つの基準穴が穿設され、これら基準穴を基準として、自動演奏装置のプランジャ挿通用の挿通穴が複数の各鍵に対応して棚板に複数穿設される。これにより、ピアノの姿勢をほとんど変えることなく高精度の穴加工ができるので、ピアノの現状の性能を維持しつつ、安全に且つ短時間で、自動演奏装置を取り付けることができる。

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために本発明の請求項 5 の自動演奏装置の取り付け装置は、アコースティックピアノの鍵をプランジャで突き上げ駆動して自動演奏を実現

するための自動演奏装置を前記アコースティックピアノに取り付ける自動演奏装置の取り付け装置であって、離間した少なくとも 2 つの鍵を基準に前記アコースティックピアノの棚板に少なくとも 2 つの基準穴を穿設する基準穴穿設手段と、前記基準穴穿設工程により穿設された前記少なくとも 2 つの基準穴を基準として、前記自動演奏装置のプランジャ挿通用の挿通穴を前記アコースティックピアノの複数の各鍵に対応して前記棚板に複数穿設する挿通穴穿設手段とを有することを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、請求項 1 と同様の作用効果を奏する。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る自動演奏装置の取り付け装置で自動演奏装置を取り付けたグランドピアノの側面図である。本実施の形態では、自動演奏装置であるキードライブユニット KDU がアコースティックピアノであるグランドピアノ 100 の棚板 10 に取り付けられる。本グランドピアノ 100 は、キードライブユニット KDU を取り付けするための加工が一部に施されるが、その他の構成は一般のグランドピアノと同様である。

【0012】

図 2 は、グランドピアノ 100 のキードライブユニット KDU 取り付け部分を示す部分断面図である。図 11 は、キードライブユニット KDU を取り付けするための加工（以下、「KUD 取り付け用加工」と称する）を行う前のグランドピアノの部分断面図であり、図 2 に対応している。なお、以降、グランドピアノ 100 の奏者側を「前方」と呼称する。

【0013】

キードライブユニット KDU は、鍵並び方向に長尺に形成され、上記特許文献 3 等と同様、図 2 に示すように、後側プランジャ PJB 及び前側プランジャ PJF がソレノイドコイルによって上方に突出動作可能に構成される。後側プランジ

ャP J B、前側プランジャP J Fは、平面視千鳥状に配列される。棚板10には、KUD取り付け用加工により、後側プランジャP J B、前側プランジャP J Fがそれぞれ挿通される後側挿通穴10 a B、前側挿通穴10 a Fが、合計で88個設けられる。

【0014】

図11に示すように、鍵12は、箴板11上に配設されている。KUD取り付け用加工前は、バックレール13が、鍵12の後端部12 aの下方において、箴板11との間に介装されている。KUD取り付け用加工により、図11に示す箴板11の後部であるカット部11 xを切断除去し、図2に示すように、箴板11の後端11 aの位置までバックレール13を前方に移動させる。箴板11は、箴後、箴中、箴前を中貫タイプレートで連結した矩形の枠組状に構成されるので（図示せず）、バックレール13が移動したことで、バックレール13の前部が箴板11（箴後）から外れる。そのため、バックレールバックアッププレート15を事後的に箴板11に取り付け、バックレール13を保持するようにしている。

【0015】

また、箴板11は、前後方向の中央部が棚板10に対して浮き、後端部が棚板10に当接するが、カット部11 xを除去したことで、新たな後端部の上下方向の位置が狂うことになる。そのため、図2に示すように、箴板11の後端部と棚板10との間に、スペーサ14を介装させて、位置を補償している。

【0016】

キードライブユニットKDUは、演奏データ等に基づき通電制御され、プランジャP J B、P J Fが個別に動作する。箴板11のカット部11 xの位置に対応する鍵12の後端部12 aを、対応するプランジャP J B、P J Fが下方から個々に押し上げることで、押鍵動作が与えられる。

【0017】

本実施の形態では、KUD取り付け用加工及びキードライブユニットKDUの取り付けは、取り付け装置である専用の加工取付装置PROを用いて行われる。対象となるグランドピアノ100は、製造途中のものでもよいが、完成品、特に既にユーザに納品されたものを対象にすることができる。以下では、加工取付装

置 P R O の構成及びこれを用いた各種作業工程を説明する。各種作業工程は、おおまかには、「シーリング基準穴穿設工程」、「挿通穴穿設工程」、「各種関連加工工程」及び「キードライブユニット K D U 実装工程」に分かれる。

【0018】

〈シーリング基準穴穿設工程〉

図 3 は、シーリング基準穴穿設工程を説明するための模式図であり、鍵盤及び棚板 10 の左部を平面視した図に相当する。本工程では、挿通穴 10 a B、10 a F を穿設する際に水平方向の位置決めを行うための基準となるシーリング基準穴 P 2 を棚板 10 に穿設する。シーリング基準穴 P 2 は、互いに十分に離間した 2 箇所 に設けられ、同図では、そのうちの一方（低音側）のシーリング基準穴 P 2 の穿設に関して示されている。

【0019】

まず、対象となるグランドピアノ 100 の年式、機種等を事前に確認し、鍵配列（ピッチ等）を把握しておく。以降で用いるテンプレートとしては、鍵配列に応じて予め用意されたものが採択される。そして、箴板 11 と鍵盤のアセンブリを取り外し、箴板 11 のカット部 11 x の切断除去加工、バックレールバックアッププレート 15 の箴板 11 への取り付け、バックレール 13 の前方への移動、スパーサ 14 の箴板 11 の後端部下部への固定等を行うことで、加工処理後のアセンブリを得る。そして、この加工処理後のアセンブリにおける 88 鍵のうち、基準鍵として低音側の第 6 鍵 12（6）に、マーキングツール 16 を取り付ける。

【0020】

図 4（a）は、第 6 鍵 12（6）の後端部 12 a（6）を示す外観図、図 4（b）は、シーリング基準穴穿設手順を示す図である。同図（a）に示すように、マーキングツール 16 は、固定部材 19 に対してフェルトペン 8 が固定的に設けられて構成され、固定部材 19 が第 6 鍵 12（6）の後端部 12 a（6）の後端面 12 a a（6）に当接固着される。その際、第 6 鍵 12（6）の側面 12 b（6）と固定部材 19 の側面 19 a とを面一にすることで、鍵並び方向におけるマーキングツール 16 の位置が規定される。従って、フェルトペン 8 の水平方向の

位置が、一義的に定まる。なお、高音側から第6番目の鍵12(83)についても同様に、基準鍵とされてマーキングツール16が取り付けられる(図示せず)。

【0021】

なお、基準鍵とすべき鍵は、なるべく離間した2本で足りるが、上記例示したものに限定されるものではない。また、基準鍵から前後方向及び鍵並び方向の位置が規定される方法であれば、マーキングツール16を用いた方法に限定されるものではない。

【0022】

次に、マーキングツール16が取り付けられたまま、箴板11と鍵盤のアセンブリを柵板10上の元の位置に戻し、鍵12(6)及び鍵12(83)を軽く押鍵すると、フェルトペン8により、マーキングが柵板10上に付く。その後、箴板11と鍵盤のアセンブリを柵板10から再び外し、上記付いたマーキング位置に $\phi 3$ 程度の浅穴P1を不図示の穴あけ治具で設ける(図3、図4(b)参照)。

【0023】

次に、予め用意したテンプレート17を柵板10上に載置する。テンプレート17には、浅穴P1に対応する穴P1(T)と、シーリング基準穴P2に対応する穴P2(T)とが2つずつ設けられている。図4(b)に示すように、ピン22を用いて、テンプレート17の穴P1(T)と浅穴P1の位置を合わせ、穴P2(T)に対応する柵板10の位置に、専用工具を用いて、ドリル20で例えば $\phi 6$ の貫通穴、すなわちシーリング基準穴P2を柵板10の上面側から穿設する(図3、図4(b)参照)。高音側のシーリング基準穴P2についても同様にして穿設される。2つの鍵の後端面及び側面を基準にシーリング基準穴P2が穿設されるので、シーリング基準穴P2の位置決めが容易で且つ確実である。

【0024】

なお、シーリング基準穴P2は、浅穴P1の穿設を経由してテンプレート17を用いて設けたが、構造的に許されるならば、マーキングツール16でシーリング基準穴P2用のマーキングを直接付け、直ちにシーリング基準穴P2を穿設す

るようにしてもよい。

【0 0 2 5】

〈挿通穴穿設工程〉

図 5、図 6 は、挿通穴穿設時における加工取付装置 P R O の設置状態を示す図である。図 5 は側面図、図 6 は正面図を示す。図 7 は、加工取付装置 P R O の平面図、図 8 は、加工取付装置 P R O の要部の側面図、図 9 は、加工取付装置 P R O の要部を拡大した平面図である。まず、図 5 ～図 9 を参照して、加工取付装置 P R O の構成を説明する。

【0 0 2 6】

なお、図面を見やすくするため、図 6 では、穿設加工部 H O の図示が省略されている。図 8 では、後述する支柱 4 4 近傍が図示されているが、後述するシーリングポール 4 8、ダクトカバー 4 5、ドリル昇降レバー 4 7 の図示が省略されており、前後移動テーブル 5 1 とトグルレバー 5 4 とのリンク機構についても図示が省略されている。また、図 9 では、支柱 4 4 近傍が図示され、トグルレバー 5 4 及びそのリンク機構についての図示が省略されている。

【0 0 2 7】

図 5 に示すように、加工取付装置 P R O は、グランドピアノ 1 0 0 の棚板 1 0 の前端部 1 0 b（前木端）を持ち上げるリフトアップ部 L U と、棚板 1 0 に挿通穴 1 0 a B、1 0 a F を穿設するための穿設加工部 H O と、穿設加工による切り屑を吸引収集するダストクリーナ 4 1 とを有して成る。図 7 に示すように、リフトアップ部 L U は、略枠状の架台 3 0 の前部に配設され、穿設加工部 H O は、架台 3 0 の後部に配設される。図 5、図 6 に示すように、加工取付装置 P R O 全体は、車輪 5 5 によって床面上を移動可能であり、グランドピアノ 1 0 0 の下方の適所に加工取付装置 P R O を位置させたところで、アジャスタ 5 6 を締めて加工取付装置 P R O を床面に固定することができる。

【0 0 2 8】

リフトアップ部 L U は、架台 3 0 に固定的で鍵並び方向に延びる支持バー 3 5 を有する。支持バー 3 5 上の略中央には、レバー 3 3 の操作で昇降可能なセンタージャッキ 3 1 が設けられ、センタージャッキ 3 1 の上部には位置出し部 3 2 が

取り付けられている。また、図 6 に示すように、支持バー 3 5 上において、センタージャッキ 3 1 の左方及び右方にはジャッキサポート 3 4 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

穿設加工部 H O は、図 5、図 7 に示すように、鍵並び方向に延びるドリルテーブル 4 3 を有する。ドリルテーブル 4 3 には、2 本のシーリングポール 4 8 が設けられる。シーリングポール 4 8 は、ドリルテーブル 4 3 に対して水平方向には固定的であるが、上下方向には移動可能で、不図示のスプリングにより常に上方に付勢されている。シーリングポール 4 8 の先端直径はほぼ $\phi 6$ となっており、ドリルテーブル 4 3 は、シーリングポール 4 8 をシーリング基準穴 P 2 に挿通することで位置決めされた後に架台 3 0 に固定される。また、ドリルテーブル 4 3 は、全体が、アジャスタ 6 0 にて上下方向に微調節可能になっている（図 5 参照）。

【 0 0 3 0 】

穿設加工部 H O においては、図 8 に示すように、ドリルテーブル 4 3 上に、ドリルテンプレート 4 9 が固定されている。ドリルテンプレート 4 9 には、挿通穴 1 0 a B、1 0 a F を穿設する際の基準となる位置決め穴 4 9 a B、4 9 a F が、各鍵 1 2 に対応して 8 8 個、平面視千鳥状に設けられている（図 9 参照）。ドリルテンプレート 4 9 は、グランドピアノ 1 0 0 の品番毎に所定の座標系により設計されており、各位置決め穴 4 9 a B、4 9 a F の、シーリングポール 4 8 に対する相対的位置は正確に設定されている。

【 0 0 3 1 】

図 8 に示すように、ドリルテーブル 4 3 上にはまた、左右移動テーブル 5 0 が配設され、左右移動テーブル 5 0 の上に前後移動テーブル 5 1 が配設される。左右移動テーブル 5 0 は、4 つのローラ 5 7（図 9 参照）を介してドリルテーブル 4 3 に対して鍵並び方向に移動可能になっている。前後移動テーブル 5 1 には、図 9 に示すように、長穴 5 8 及びロックネジ 5 9 が 4 組設けられる。前後移動テーブル 5 1 は、ロックネジ 5 9 を解除したとき、トグルレバー 5 4（図 8 参照）が操作されることで、不図示のリンク機構を介して左右移動テーブル 5 0 に対して前後方向に移動可能であり、ロックネジ 5 9 の締結によって固定状態となる。

【 0 0 3 2 】

前後移動テーブル 5 1 にはまた、ピンレバー 5 2、支柱 4 4、ダクトカバー 4 5 等が固定され、ダクトカバー 4 5 内に、挿通穴 1 0 a B、1 0 a F 穿設用のドリル 4 6 が内装されている（図 5、図 9 参照）。ドリル 4 6 は、不図示のモータにより回転し、ドリル昇降レバー 4 7 の操作により上下移動する。図 8 に示すように、ピンレバー 5 2 の下部には位置決めピン 5 3 が設けられている。ピンレバー 5 2 は不図示のスプリングで常に下方に付勢されており、手動で上下移動させることができる。左右移動テーブル 5 0 及び前後移動テーブル 5 1 を適宜移動させつつ、位置決め穴 4 9 a B、4 9 a F に位置決めピン 5 3 を選択的に挿通することで、対応する挿通穴 1 0 a B、1 0 a F の穿設時の位置決めがなされる。

【 0 0 3 3 】

図 5 に示すように、ダストクリーナ 4 1 は、ホース 4 2 を介してダクトカバー 4 5 に接続され、ドリル 4 6 による加工時の切り屑を吸引する。

【 0 0 3 4 】

次に、挿通穴穿設工程の作業手順を説明する。まず、加工取付装置 P R O を、グランドピアノ 1 0 0 の棚板 1 0 の下方において、リフトアップ部 L U が棚板 1 0 の前端部 1 0 b の下方に位置するように移動させ（図 5、図 6 に示す位置）、アジャスタ 5 6 にて床面に固定する。そして、棚板 1 0 の前端部 1 0 b に、センタージャッキ 3 1 の上部の位置出し部 3 2 を当接状態にして前後方向の位置決めを確定してから、レバー 3 3 を操作して、グランドピアノ 1 0 0 の前脚 2 1 が床面から完全に浮き上がるまでセンタージャッキ 3 1 を上昇させる。

【 0 0 3 5 】

センタージャッキ 3 1 にて、グランドピアノ 1 0 0 の前脚 2 1 が床面から浮き上がるので、前脚 2 1 の取り外しが容易であるだけでなく、加工取付装置 P R O とグランドピアノ 1 0 0 とが強固に一体化した状態で、後の穿設等の加工ができるので、精度が高く安全な加工作業が可能になっている。なお、この時点では、穿設加工部 H O は、架台 3 0 に載置されていてもよいし載置されていなくてもよい。その後、グランドピアノ 1 0 0 から 2 本の前脚 2 1 を取り外す。

【 0 0 3 6 】

次に、穿設加工部 H O を架台 3 0 に載置した状態で、2 本のシーリングポール 4 8 を、棚板 1 0 に設けられた 2 つのシーリング基準穴 P 2 にそれぞれ挿通することで、ドリルテーブル 4 3 の位置決めを行い、その状態でドリルテーブル 4 3 を架台 3 0 に固定する。

【 0 0 3 7 】

次に、左右移動テーブル 5 0 及び前後移動テーブル 5 1 を移動可能にした状態で、ピンレバー 5 2 を持ち上げて、位置決めピン 5 3 を、位置決め穴 4 9 a B、4 9 a F のうち第 1 番目のもの、例えば、最低音鍵に対応する位置決め穴 4 9 a B に挿通する。これにより、第 1 番目に穿設される挿通穴 1 0 a B の直下にドリル 4 6 が位置するようになる。この位置で、ロックネジ 5 9 を締め、不図示のモータによりドリル 4 6 を回転させると共に、ダストクリーナ 4 1 を稼働させて、ドリル昇降レバー 4 7 を操作して第 1 番目の挿通穴 1 0 a B を穿設する。このとき、ダクトカバー 4 5 は棚板 1 0 下面に密着するので、切り屑は、ホース 4 2 を介してほぼ完全にダストクリーナ 4 1 に収容される。なお、穿設に際し、棚板 1 0 の上部における挿通穴 1 0 a B、1 0 a F の穿設領域に当て板をあてがっておき、ドリル 4 6 の貫通時に棚板 1 0 の上方にバリが発生しないようにするのが望ましい。

【 0 0 3 8 】

次に、左右移動テーブル 5 0 及び前後移動テーブル 5 1 を再び移動可能にした状態で、ピンレバー 5 2 を持ち上げて、位置決めピン 5 3 を、第 2 番目の鍵に対応する位置決め穴 4 9 a F に挿通する。そして、上記と同様に第 2 番目の挿通穴 1 0 a F を穿設する。これを 8 8 回繰り返すことで、全挿通穴 1 0 a B、1 0 a F が穿設される。その他必要な諸加工もこの工程で行うことができる。

【 0 0 3 9 】

〈各種関連加工工程〉

各種関連加工工程は、主にグランドピアノ 1 0 0 の外部で行われる。なお、作業員が複数存在する場合は、各種関連加工工程は、シーリング基準穴穿設工程または挿通穴穿設工程と並行して行うことが可能である。

【 0 0 4 0 】

まず、シーリング基準穴穿設工程後には、取り外した箴板 1 1 と鍵盤の加工処理後のアセンブリからマーキングツール 1 6 を取り外し、該加工処理後のアセンブリを棚板 1 0 上に戻す。なお、このアセンブリを戻す作業は、後述するキードライブユニット K D U 実装工程後に行われる。

【 0 0 4 1 】

一方、挿通穴穿設工程中またはその後には、グランドピアノ 1 0 0 から取り外された 2 本の前脚 2 1 に所定の加工を行う。図 1 0 は、低音域側の前脚 2 1 の側面図である。同図に示すように、棚板 1 0 に取り付けられる上部のうち後部のカット部 2 1 a を切断除去する。もう 1 本の前脚 2 1 についても左右対称に同様に加工を施す。このカット部 2 1 a は、最低音域及び最高音域の数個（例えば 1 オクターブ）分の挿通穴 1 0 a B、1 0 a F を設けるために除去されるものであり、プランジャ P J B、P J F との干渉を避けるために行われる。従って、8 8 個全部でなく、最低音域及び最高音域の数鍵については自動演奏に使えなくてもよいことを了解するならば、カット部 2 1 a を切断除去加工する必要はない。

【 0 0 4 2 】

その後、カット部 2 1 a が除去された前脚 2 1 を棚板 1 0 に取り付けるための新たなネジ穴等の加工が前脚 2 1 に対して行われる（図示せず）。また、その他必要な諸加工もこの工程で行うことができる。

【 0 0 4 3 】

〈キードライブユニット K D U 実装工程〉

以下、図示はしないが、キードライブユニット K D U を棚板 1 0 に取り付ける。本キードライブユニット K D U 実装工程に際して、穿設加工部 H O を加工取付装置 P R O から取り外してもよい。まず、カット部 2 1 a が除去された前脚 2 1 を棚板 1 0 に取り付ける。そして、センタージャッキ 3 1 を下降させると共にアジャスタ 5 6 を緩めて、加工取付装置 P R O を移動可能な状態にする。次に、キードライブユニット K D U を位置出し部 3 2 上に載せ、架台 3 0 を後方に移動させて、挿通穴 1 0 a B、1 0 a F の下方にキードライブユニット K D U を位置させる。そして、センタージャッキ 3 1 を上昇させて、挿通穴 1 0 a B、1 0 a F に、対応するプランジャ P J B、P J F を各々挿通して、キードライブユニット

KDUを棚板10にネジ61で固定することで（図2参照）、取り付けが完了する。

【0044】

その後、上記各種関連加工工程で得られた加工処理後のアセンブリを棚板10上に戻す。さらに、電源やコントローラの実装、全体配線、実働確認等の諸作業を行った後、ピアノ整調、調律を必要に応じて行う。

【0045】

本実施の形態によれば、2つの基準鍵を基準に2つのシーリング基準穴P2を棚板10に設け、2つのシーリング基準穴P2を基準に挿通穴10aB、10aFを穿設するようにしたので、従来のように、ピアノを横向きに載置して棚板に溝等の加工を行う場合に比し、人手が少なくて済み、危険も少なく、高精度の加工を短時間で行える。ピアノの姿勢をほとんど変えることなく高精度の穴加工ができるので、ほとんどの場合、後にハンマアクション等の再調整や調律が不要であり、元の性能が維持される。よって、ピアノの現状の性能を維持しつつ、安全に且つ短時間で、自動演奏装置を取り付けることができる。また、溝加工に比し棚板10の強度低下を抑制することができる。

【0046】

また、上記挿通穴穿設工程では、ドリルテンプレート49を用いて、シーリング基準穴P2を基準として、挿通穴10aB、10aFが穿設されるようにしたので、穿設作業の効率が高い。

【0047】

また、テンプレート17やドリルテンプレート49を加工対象のグランドピアノ100に応じて持ち替えることで、あらゆるグランドピアノ100に対して同様の手順で加工が可能であるので、高度の熟練を要することなく、サービス対象を広範なものにすることができる。なお、本加工取付装置PROの基本的部分については、グランドピアノ100だけでなく、アップライトピアノについても適用が可能である。

【0048】

なお、本実施の形態では、挿通穴10aB、10aFの穿設は、ドリルテンプレ

レート 49 を用いて行うようにしたが、これに限るものではない。例えば、穿設加工部 H O を N C 制御により x、y、z 方向にステッピングモータ等で自動送り可能に構成し、ドリルテンプレート 49 を用いることなく、シーリング基準穴 P 2 を基準に全挿通穴 10 a を穿設するようにしてもよい。また、鍵配列が未知であるグランドピアノであっても、各鍵後端部等を基準に鍵配列を実測により把握して N C 制御に反映させれば、穿設加工が可能になる。

【0049】

あるいは、1 個目の挿通穴 10 a (10 a B または 10 a F) を穿設後は、既に穿設された挿通穴 10 a を基準に他の挿通穴 10 a を穿設するようにしてもよい。その場合、挿通穴 10 a に挿通可能なピンを前後移動テーブル 51 に設け、既に穿設された挿通穴 10 a に上記ピンを挿通することで、次の挿通穴 10 a の位置決めができるようにすればよい。また、1 個目の挿通穴 10 a の穿設には、その挿通穴 10 a を穿設するためだけのドリルテンプレートを用いてもよいし、浅穴 P 1 を設ける代わりに、マーキングツール 16 を用いて 1 個目の挿通穴 10 a 位置に下穴を設け、この下穴に対して 1 個目の挿通穴 10 a の穿設加工を下方から行うようにしてもよい。

【0050】

なお、既納品には適用できないが、シーリング基準穴 P 2 に相当する基準部、あるいはシーリング基準穴 P 2 穿設の基準となる穴等の基準部を、グランドピアノ 100 の製造段階で棚板 10 等に設けておくようにしてもよい。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ピアノの現状の性能を維持しつつ、安全に且つ短時間で、自動演奏装置を取り付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態に係る自動演奏装置の取り付け装置で自動演奏装置を取り付けたグランドピアノの側面図である。

【図 2】 グランドピアノのキードライブユニット取り付け部分を示す部分断面図である。

【図 3】 シーリング基準穴穿設工程を説明するための模式図である。

【図 4】 第 6 鍵の後端部を示す外観図（図（a））及びシーリング基準穴穿設手順を示す図（図（b））である。

【図 5】 挿通穴穿設時における加工取付装置の設置状態を示す側面図である。

【図 6】 挿通穴穿設時における加工取付装置の設置状態を示す正面図である。

【図 7】 加工取付装置の平面図である。

【図 8】 加工取付装置の要部の側面図である。

【図 9】 加工取付装置の要部を拡大した平面図である。

【図 10】 グランドピアノの低音域側の前脚の側面図である。

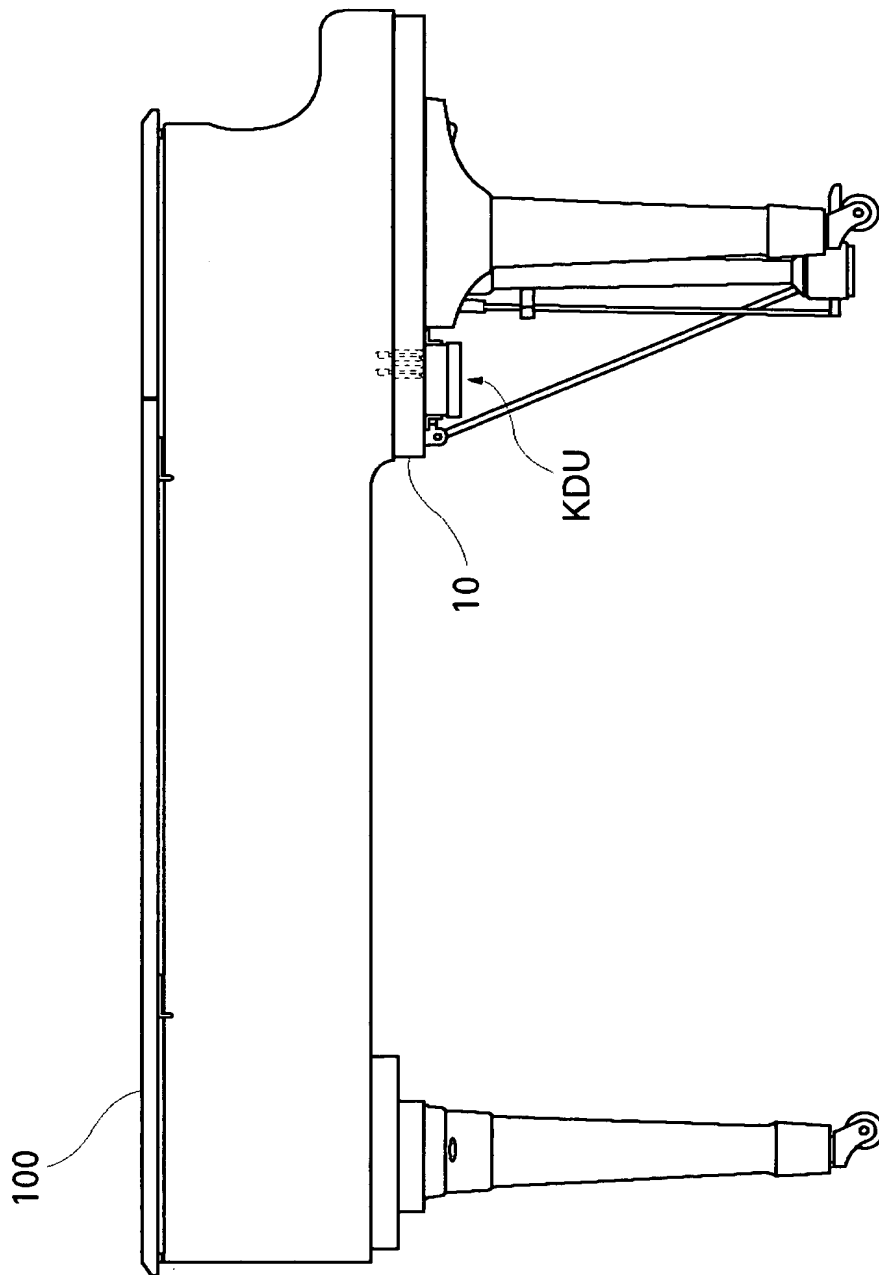
【図 11】 キードライブユニットを取り付けるための加工を行う前のグラ
ンドピアノの部分断面図である。

【符号の説明】

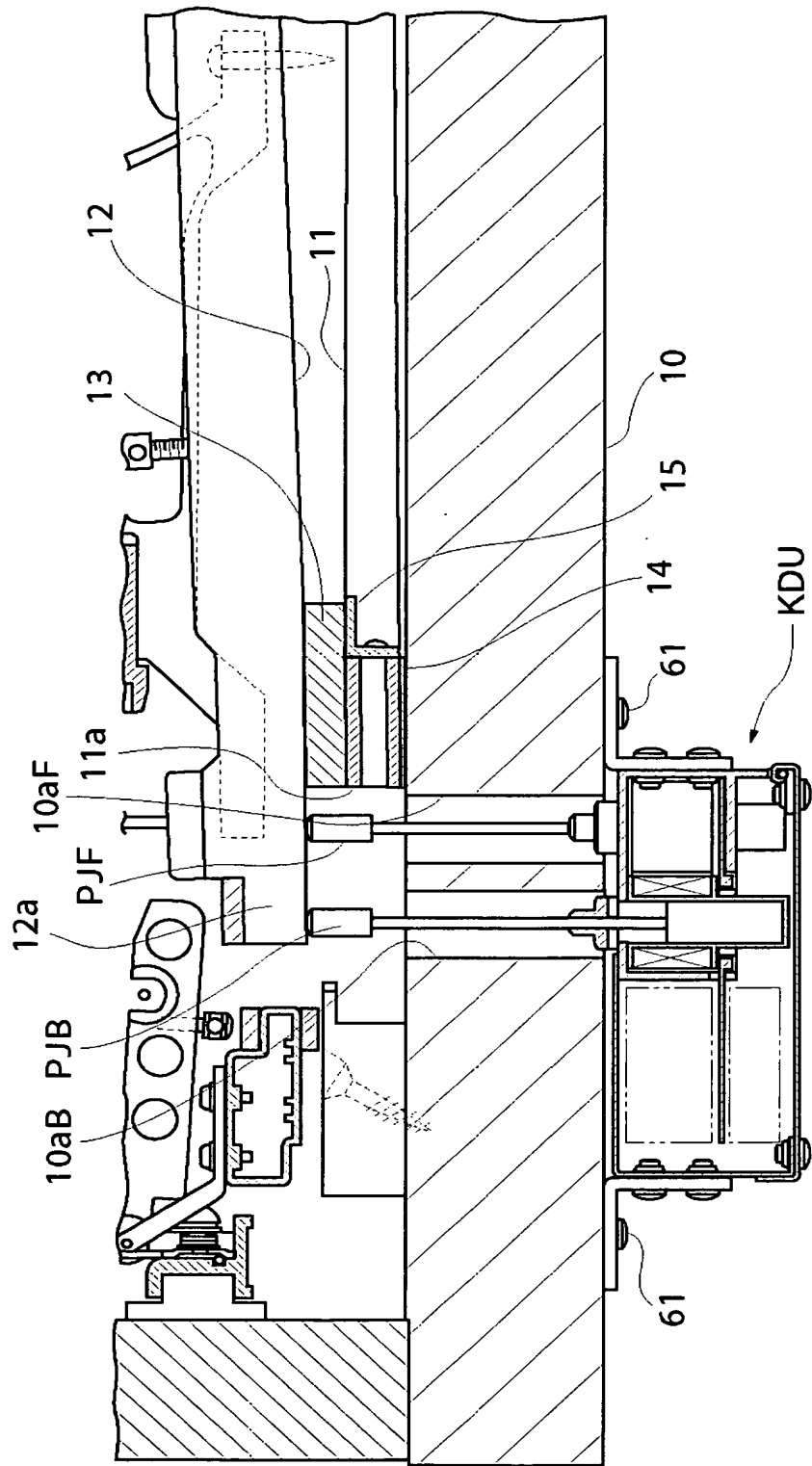
1 0 棚板、 1 0 a B、1 0 a F 挿通穴、 1 2 鍵、 1 2 a 後端部、
1 2 b 側面、 2 0 ドリル（基準穴穿設手段）、 3 1 センタージャ
ッキ、 4 8 シーリングポール、 4 9 ドリルテンプレート（所定のテン
プレート）、 1 0 0 グランドピアノ（アコースティックピアノ）、 P J B
後側プランジャ（プランジャ）、 P J F 前側プランジャ（プランジャ）、
K D U キードライブユニット（自動演奏装置）、 P R O 加工取付装置（自
動演奏装置の取り付け装置）、 H O 穿設加工部（挿通穴穿設手段） L U
リフトアップ部

【書類名】 図面

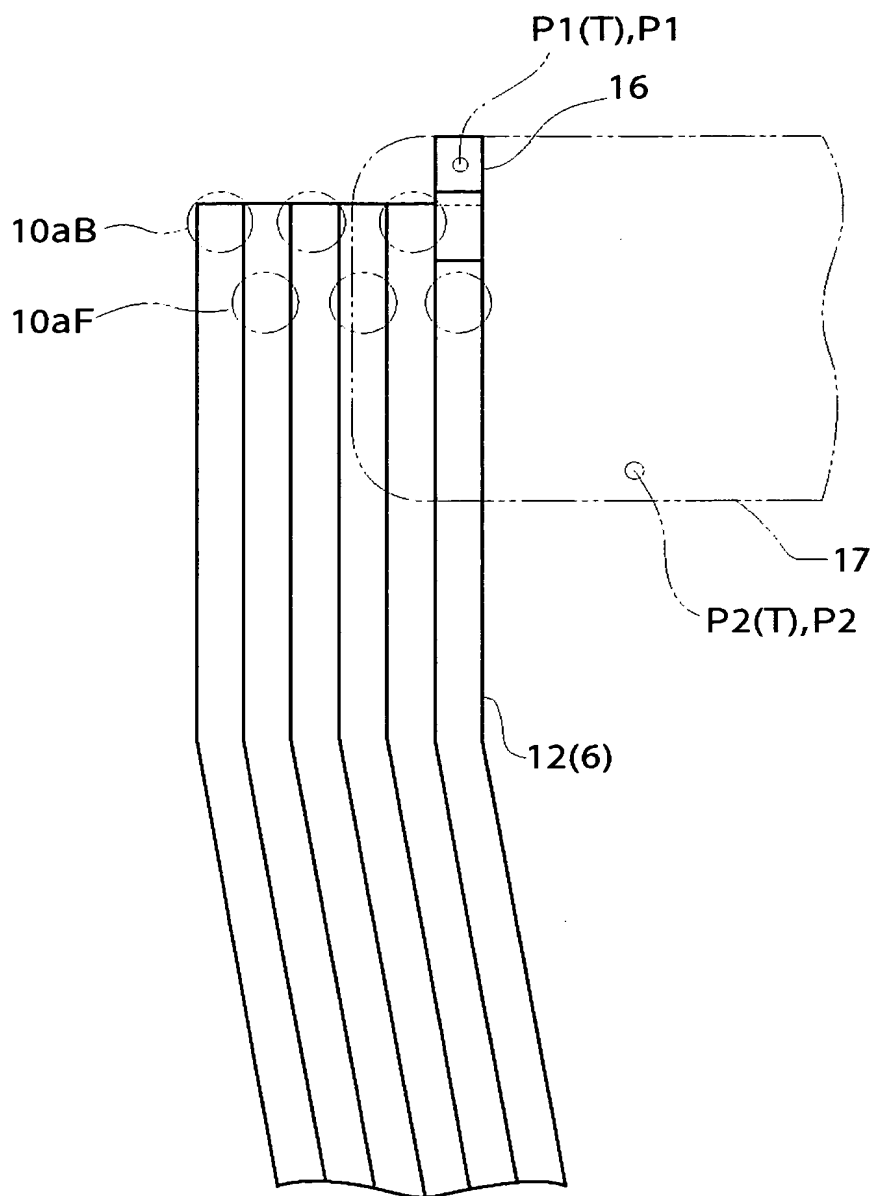
【図 1】



【図 2】

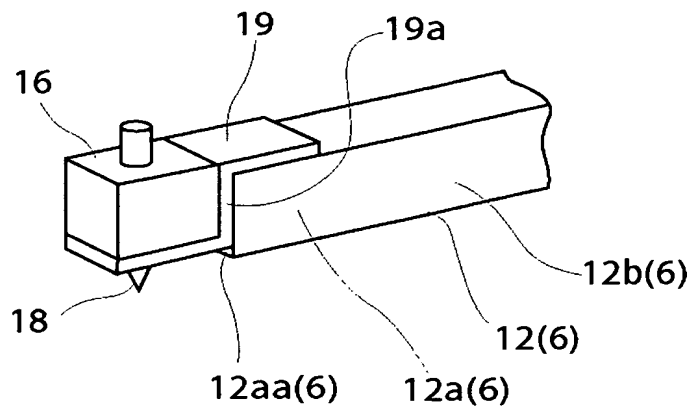


【図 3】

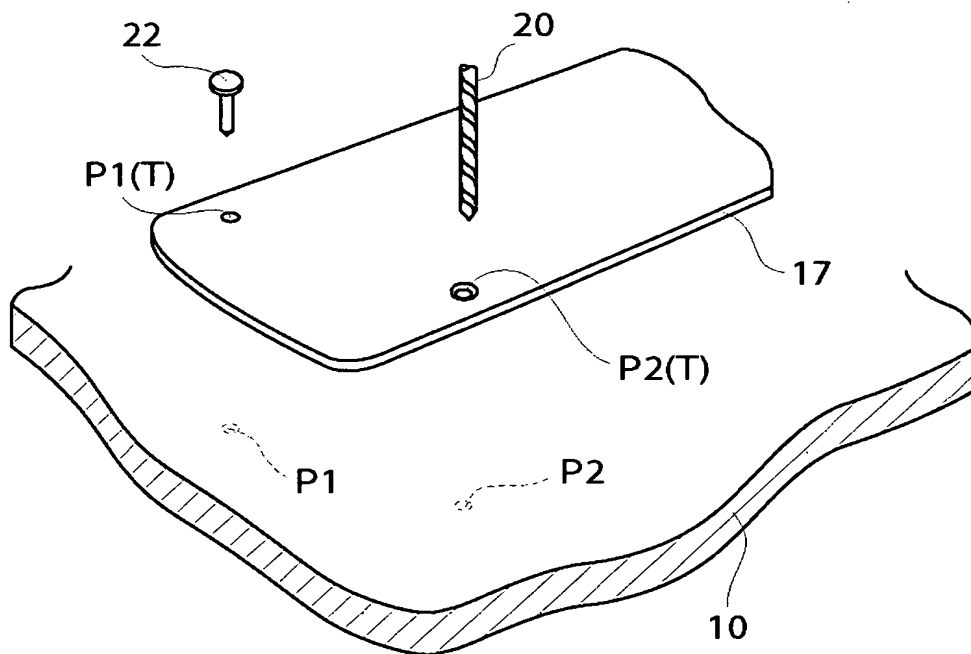


【図 4】

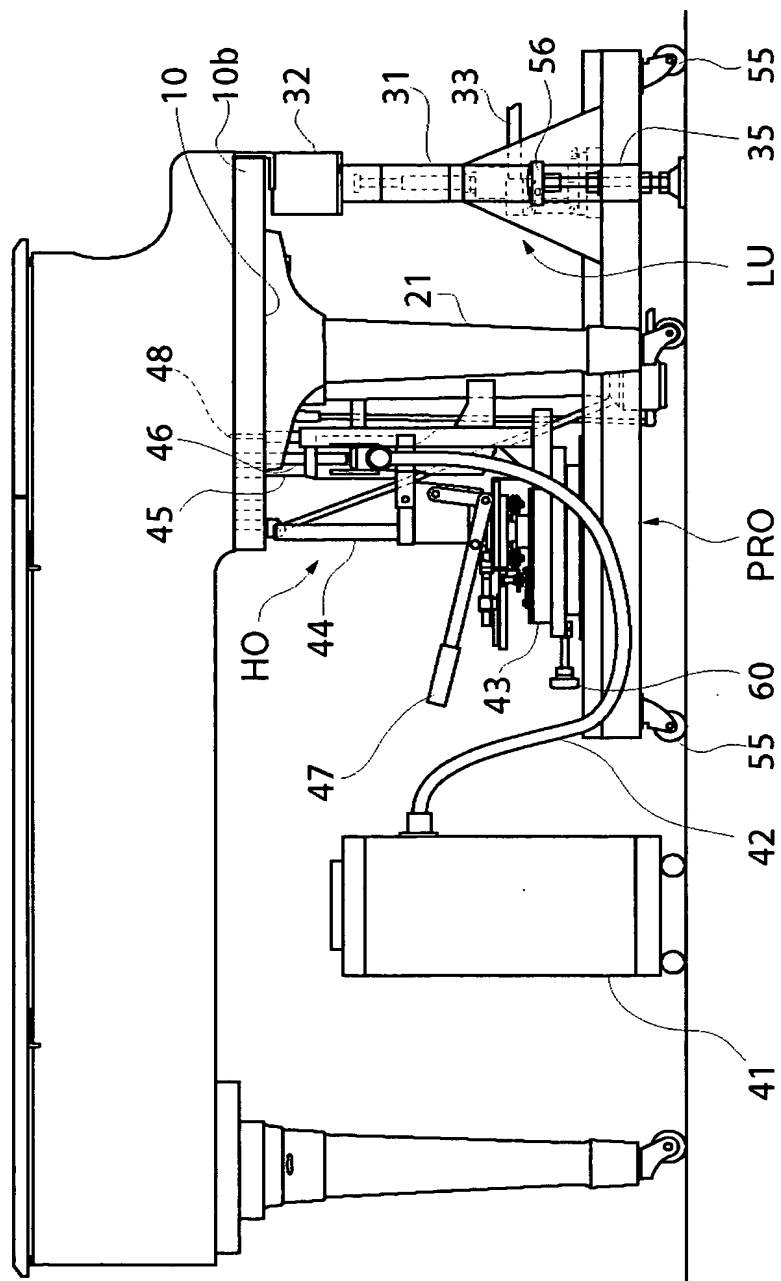
(a)



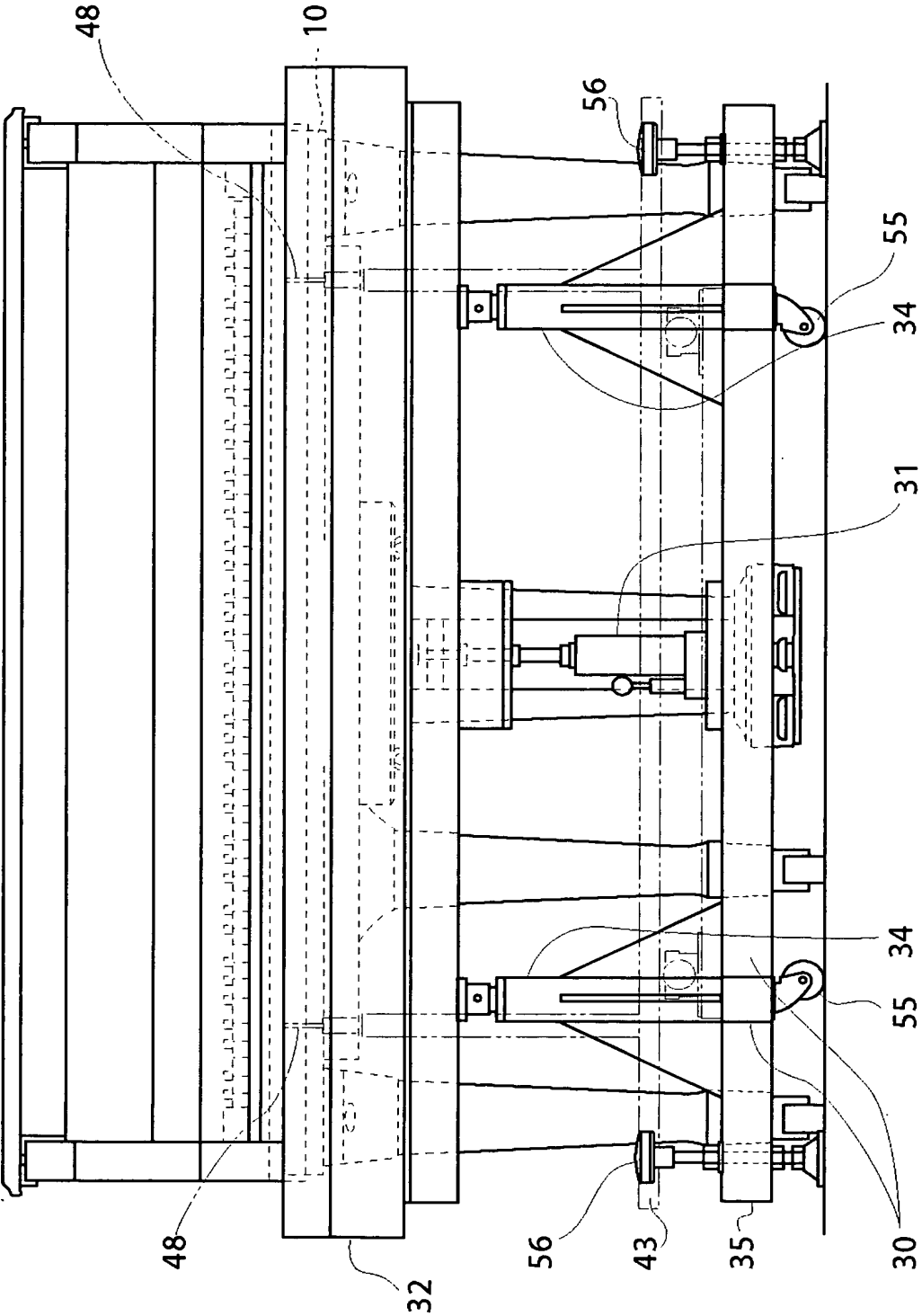
(b)



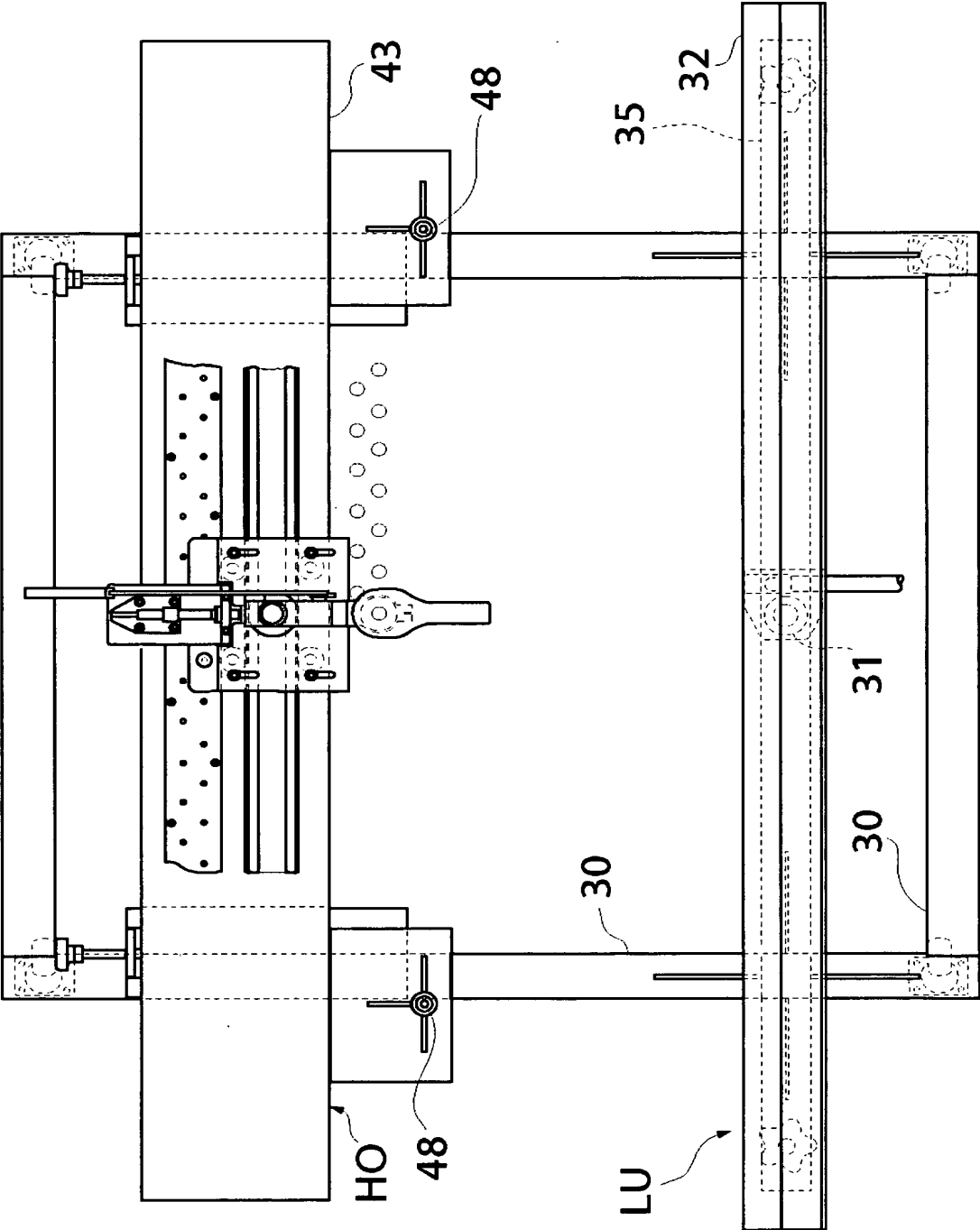
【図 5】



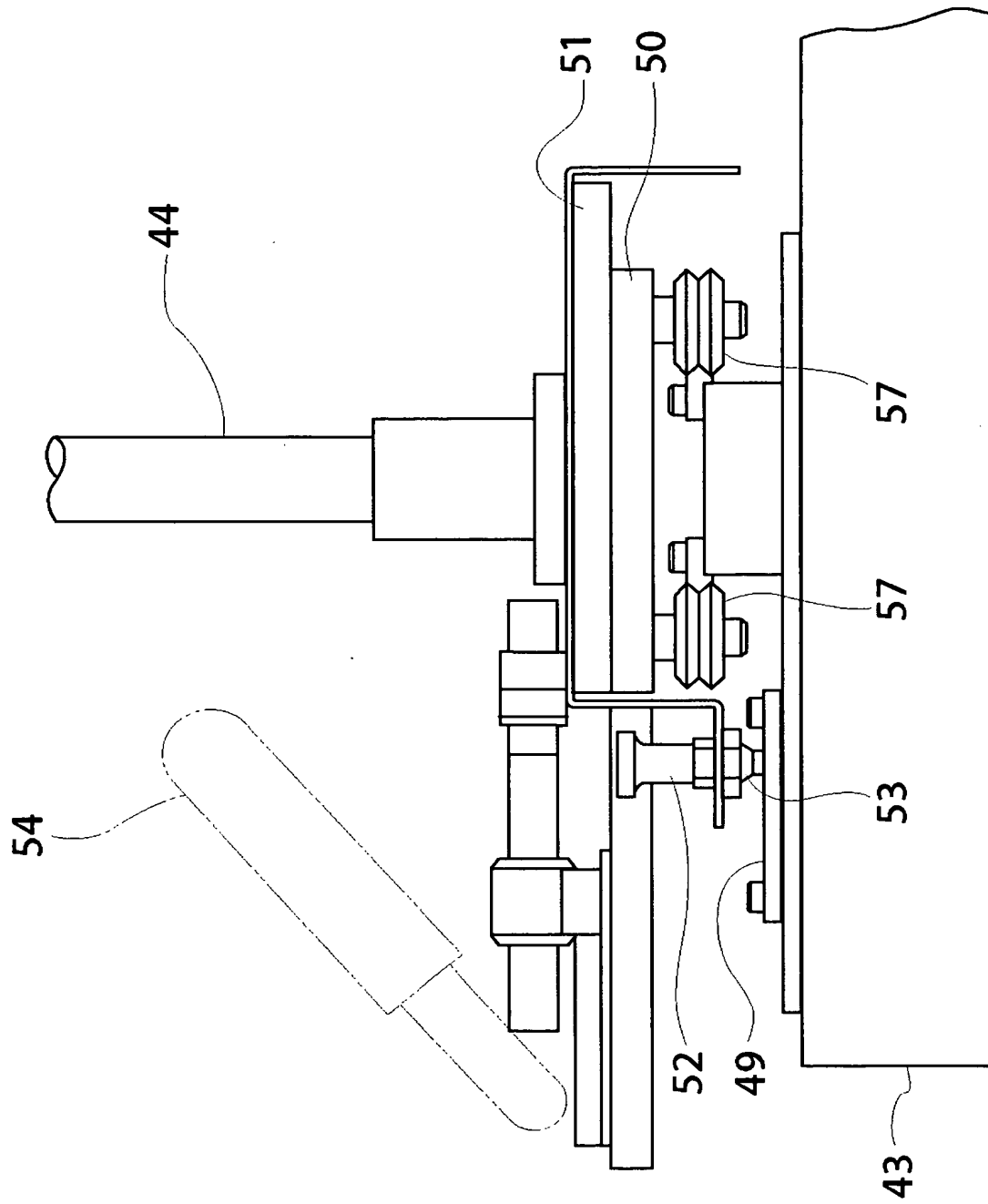
【図 6】



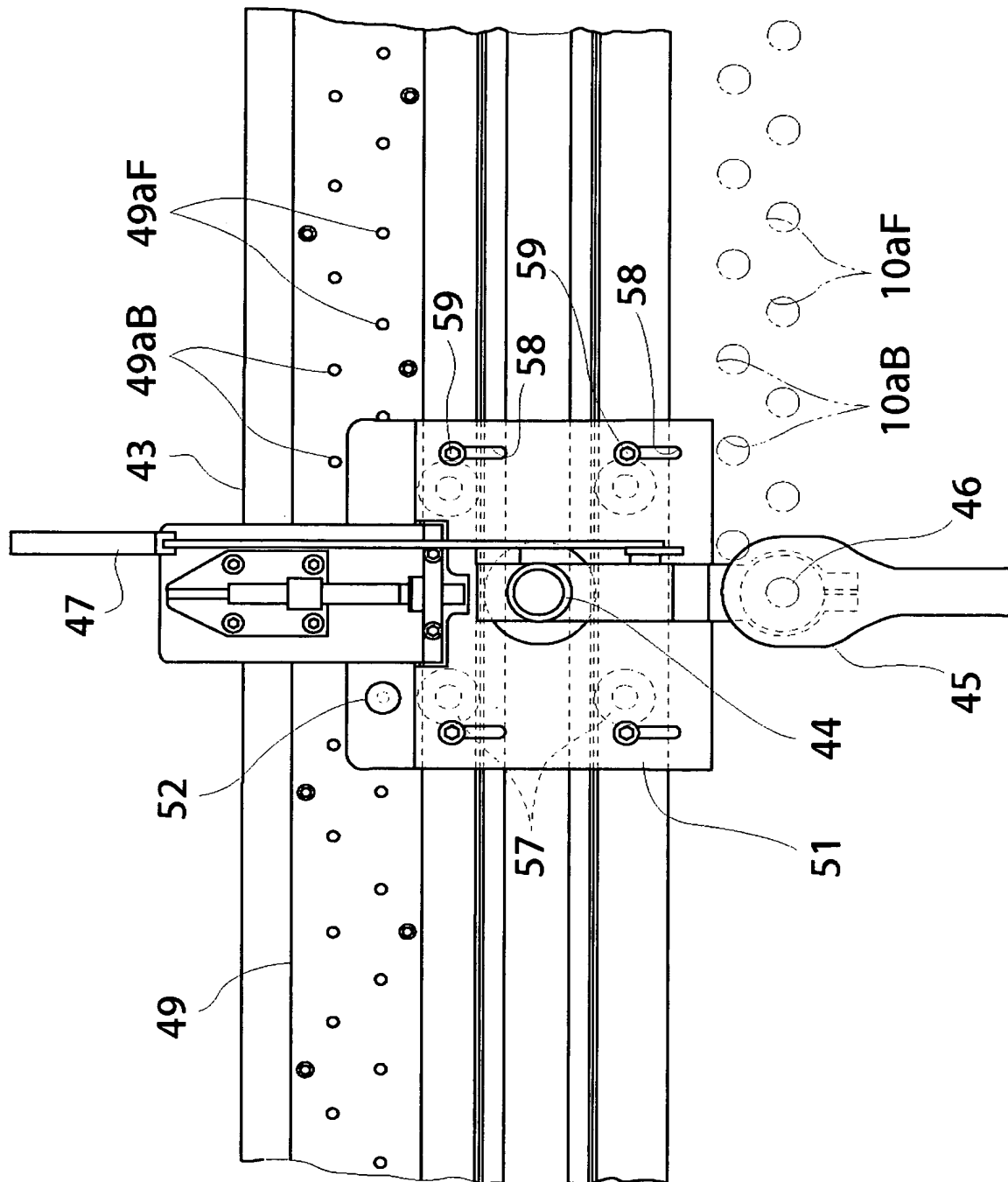
【図 7】



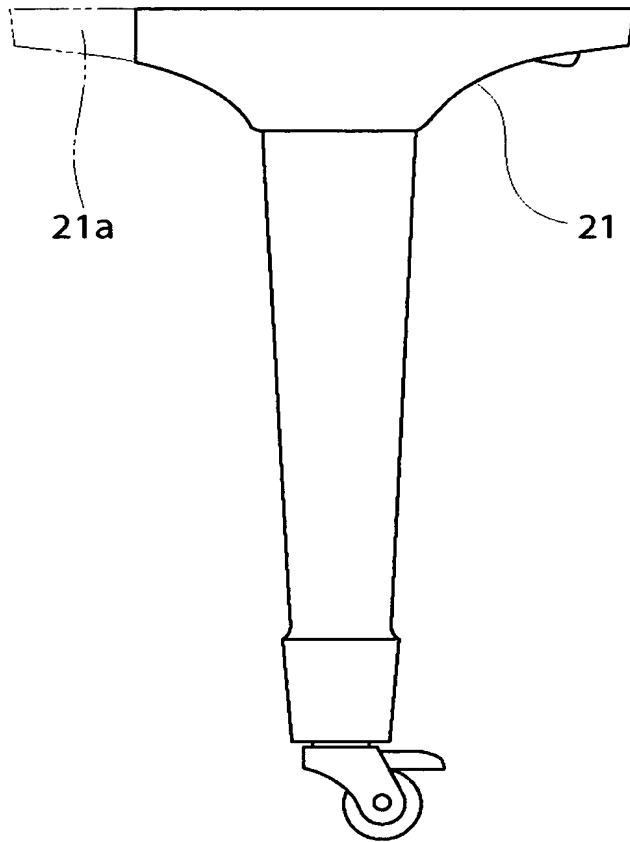
【図 8】



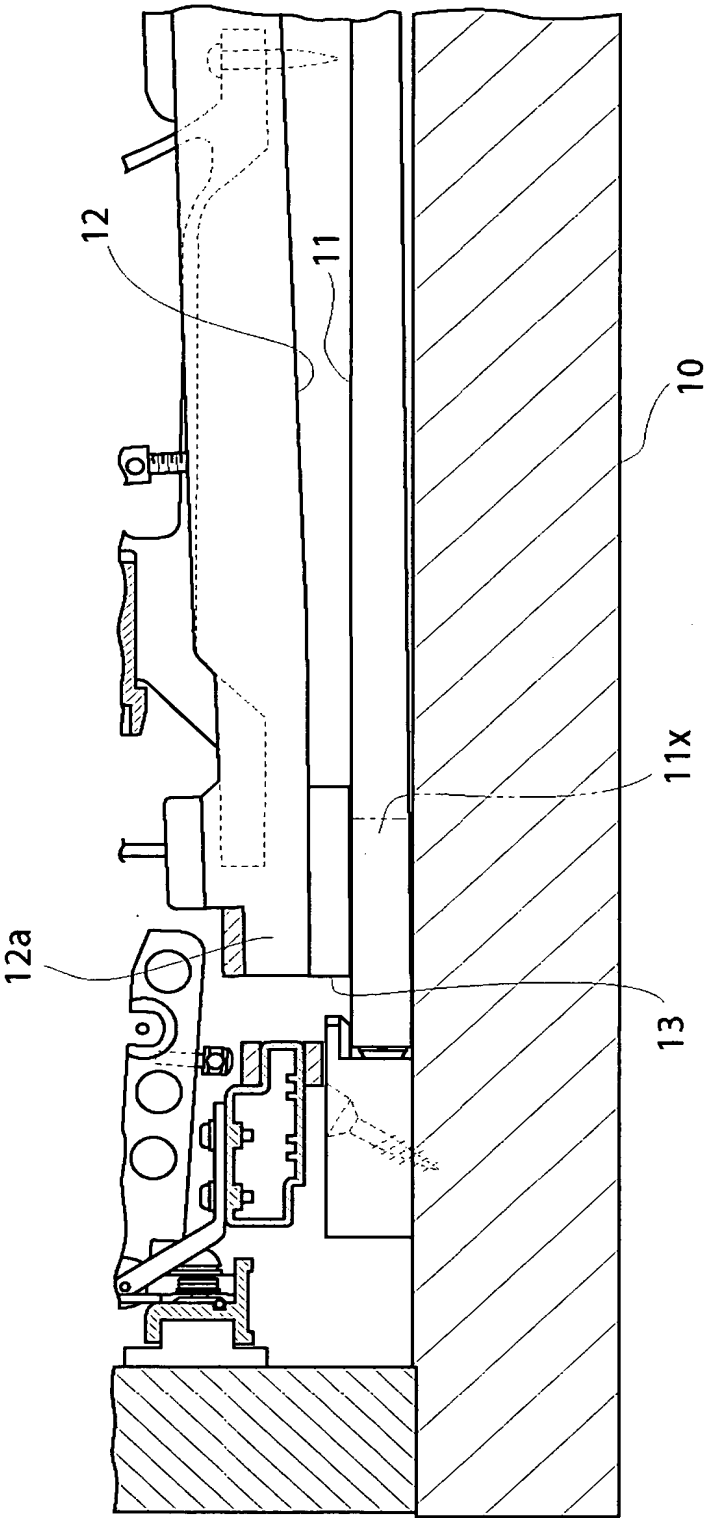
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピアノの現状の性能を維持しつつ、安全に且つ短時間で、自動演奏装置を取り付ける。

【解決手段】 2つの基準鍵 1 2 を用いて設けた 2 つの浅穴 P 1 を基準に 2 つのシーリング基準穴 P 2 を棚板 1 0 の上面側から穿設する。加工取付装置 P R O のセンタージャッキ 3 1 にて棚板 1 0 の前端部 1 0 b を持ち上げ、前脚 2 1 を取り外し、シーリングポール 4 8 を基準穴 P 2 にそれぞれ挿通してドリルテーブル 4 3 の位置決めを行い、位置決めピン 5 3 を第 1 番目の位置決め穴 4 9 a B に挿通して、ドリル 4 6 で第 1 番目の挿通穴 1 0 a B を穿設する。これを順に 8 8 回繰り返す。その後、挿通穴 1 0 a B、1 0 a F に、対応するブランジャ P J B、P J F が挿通されるようにキードライブユニット K D U を棚板 1 0 にネジ 6 1 で固定する。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 2 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 7 5]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号

氏 名

ヤマハ株式会社